

Журнал "Техника молодежи"

№ 07, 1959

УДК 62
ББК 30.6
Ж92

Ж92 Журнал "Техника молодежи": № 07, 1959 / – М.: Книга по Требованию, 2024. – 48 с.

ISBN 978-5-458-57251-4

«Техника — молодёжи» — ежемесячный научно-популярный и литературно-художественный журнал. Издаётся с июля 1933 года. В журнале впервые на русском языке были опубликованы романы «Фонтаны рая» Артура Кларка и «Звёздные короли» Эдмонда Гамильтона. Роман Ивана Ефремова «Час Быка», впоследствии запрещённый, также впервые был опубликован в «ТМ» (в 1968—1969 годах). «Фирменный» стиль журнала – это парадоксальное сочетание под одной обложкой увлекательных исторических расследований и новейшего «хайтека»; летописи техники и футурологических экскурсов, смелых изобретательских проектов и гипотез. «ТМ» даёт «умную пищу» для «завёрнутого» технаря и любознательного гуманитария, для предпринимателя и школьника, для историка техники и домохозяйки...

ISBN 978-5-458-57251-4

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2024
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

НАРОД ПОКАЗЫВАЕТ СВОИ ДОСТИЖЕНИЯ

ПО МЕРИДИАНУ ВЫСТАВКИ

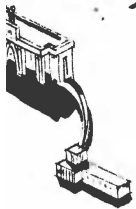
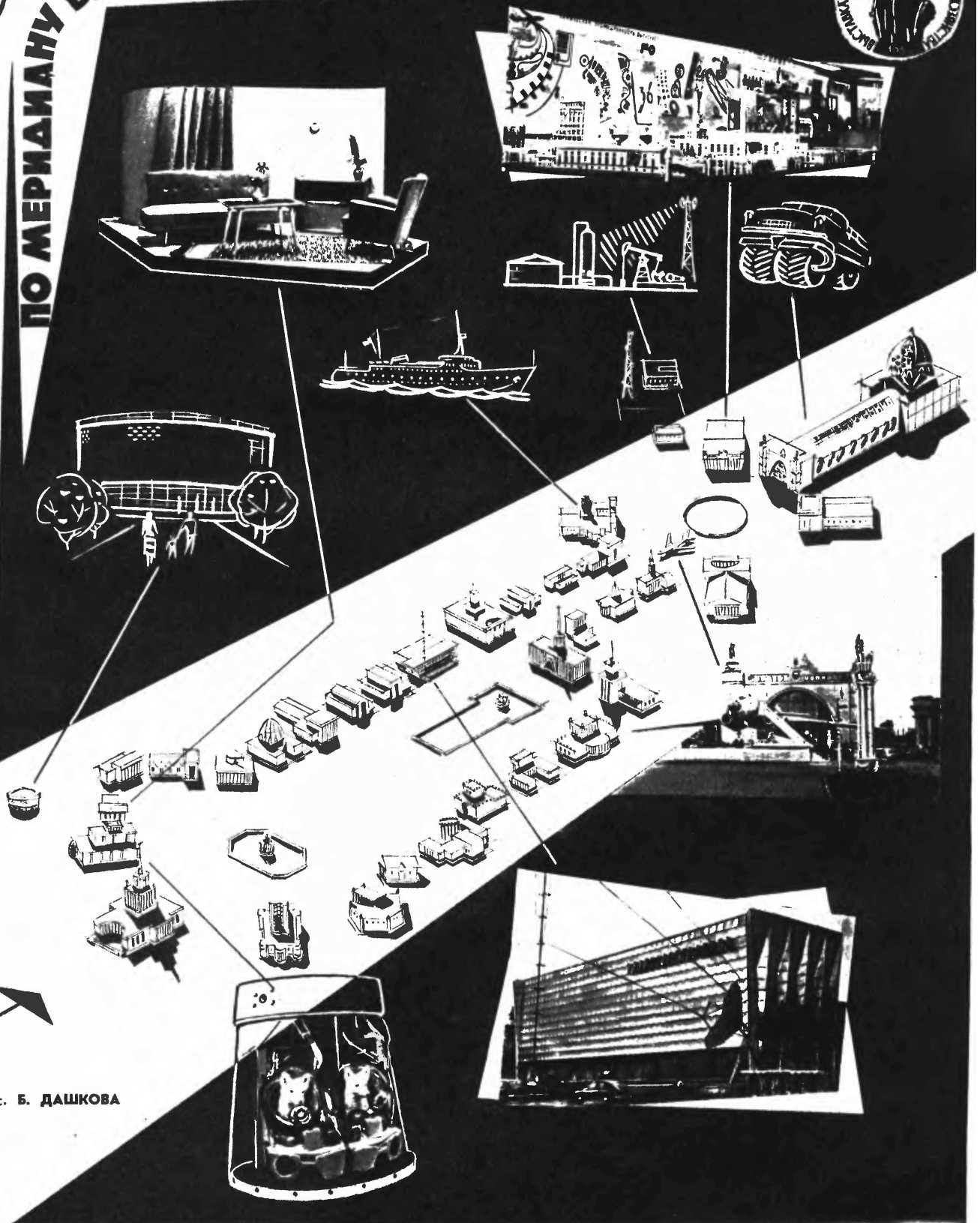


Рис. Б. ДАШКОВА



Перед нами — главный меридиан Выставки. Солнце, музыка, праздничное оживление... Куда идти? Влево, туда, где новое, волнующее зрелище — круговая кинопанорама. О ней вы прочтете на этой же странице.

В соседстве с Главным павильоном — дворец Науки. Вы входите — и попадаете в мир фантастических достижений знания. Космос. Ракеты. Искусственные спутники Земли. Контейнеры с подопытными животными. Как совершится полет в космос? Об этом читайте у нас в статье Б. Данилина, на стр. 34.

Грядом иванди, со вкусом оформленный павильон Зотонской ССТ. Нас очаровала в нем мебель таллинской фабрики "Стандарт". О новой мебели помещаем статью В. Каменского, на стр. 37.

Но дальше, дальше! Серебристые крылья "ТУ-104" влекут нас в конец проспекта. Зайдем в павильон для железнодорожных моделей — корабль для рассказываемых поездов, о котором мы рассказываем на стр. 19.

За фонтаном — павильон "Химическая промышленность". Интересен макет завода, вырабатывающего синтетический спирт. Об этом производстве читайте очерк "Одна из 27" на ст. 5.

У павильона нефти и газа — сырьё для химической промышленности — гигантская буровая вышка. Здесь нам показали автоматические нефтяные промыслы. Они описаны на стр. 24.

И, наконец, величественный павильон "Машиностроение". Здесь мы знакомимся с гигантскими прессами с Урала /см. стр. 22/ и прокатными станами для получения гнутых профилей /см. стр. 7/. А вот козачка советского машиностроения — зубчатые колеса с "защеплением Нозикова", о котором вы прочтете в статье Г. Федякина /стр. 9-10/.

Выставка грандиозна: она занимает площадь 211 га, имеет 300 сооружений, из них 71 павильон. 18 павильонов в этом году создали заново, остальные обновлены. В следующем номере мы продолжим ее осмотр.



Н. ИВАНОВ, архитектор

Рис. Е. БОРИСОВА

Значительным техническим успехом порадовала отечественная кинематография посетителей и экскурсантов Всесоюзной выставки достижений народного хозяйства СССР в первый же год семилетки. Невозможно себе представить, чтобы, посетив ВДНХ, вы не посмотрели фильм в круговом панорамном кино. Лаконичное и простое по архитектуре, ярко освещенное и привлекательное, светлое, цилиндрической формы современное здание встретит и увлечет вас своей рекламой, стоит лишь вам миновать вход на выставку. Вас здесь действительно ожидает новое и необычное зрелище. Вместе с группой зрителей через главный вход и фойе вы попадаете в зрительный зал круглой формы диаметром 17 м и высотой более 10 м. Не садясь в привычное для зрителей кресло, ибо их здесь нет, вы стоя располагаетесь в середине зала в удобном для обозрения месте, чтобы просмотреть фильм, предельно ярко и полно раскрывающий сюжет, насыщенный простором и действием.

Вас со всех сторон охватывает действие: окружает красочная картина, создающая полное впечатление личного участия в событиях, в движении. Вы как бы оказываетесь в центре разворачивающихся вокруг событий.

Необычайность настоящего путешествия по суше, морю или воздуху, стремительно мчащиеся машины, грандиозные панорамы великих строев и чудесные пейзажи — все это взволнует и увлечет вас подобно волшебной сказке.

Что же представляют технические средства, с помощью которых за короткие 15—20 минут вы станете и зрителем и участником событий, демонстрируемых на грандиозном экране поверхности почти в 350 кв. м?

На внутренней, обращенной к центру зала поверхности стены по всему ее периметру размещаются друг над другом два кольца экранов из перфорированного, диффузно отражающего пластика. Низ экранов находится на высоте 2,5 м над полом, высота поля каждого из экранов — 3,5 м. Верх-

ние экраны образует коническое кольцо с наклоном поверхности 31°. Действие, обычно развивающееся на нижнем кольце, временно продолжается и на верхнем, как бы раздвигая рамки обзора.

Экраны разделены десятисантиметровыми вертикальными обрамлениями на одиннадцать самостоятельных экранов по числу проекторов. Черное обрамление имеется и в нижней части экранов. Верхние и нижние экраны разделяются черной полосой с окнами, через которые осуществляется проекция и контроль за ней из аппаратной. Являясь необходимыми в техническом отношении, они не мешают зрительно восприятию всей картины в целом. Таким образом, аппаратная опоясывает зал по второму этажу, над фойе.

В зрительном зале за основным экраном размещаются 14 громкоговорителей, еще 9 — в полу и 9 — под потолком. Система воспроизведения звука — стереофоническая девятиканальная. Во избежание звуковых помех зрительный зал и проекционная облицовываются акустическим материалом.

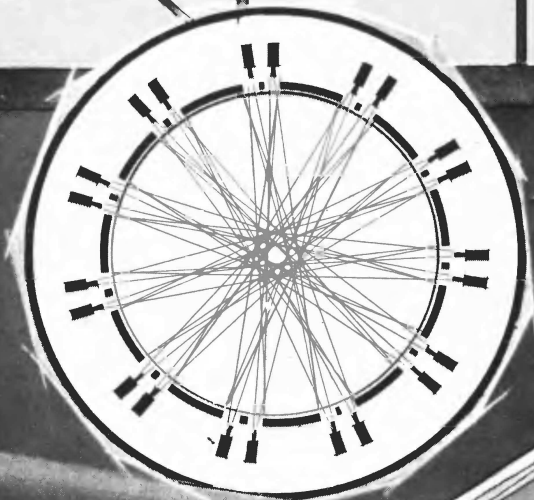
В проекционной — 22 киноаппарата с газосветными лампами. Световой поток каждого проектора — 2 тыс. люменов.

Аппараты установлены попарно: один для проекции на нижний экран, другой — для проекции на верхний. Каждая группа из 11 аппаратов имеет самостоятельную систему синхронно-синфазного привода.

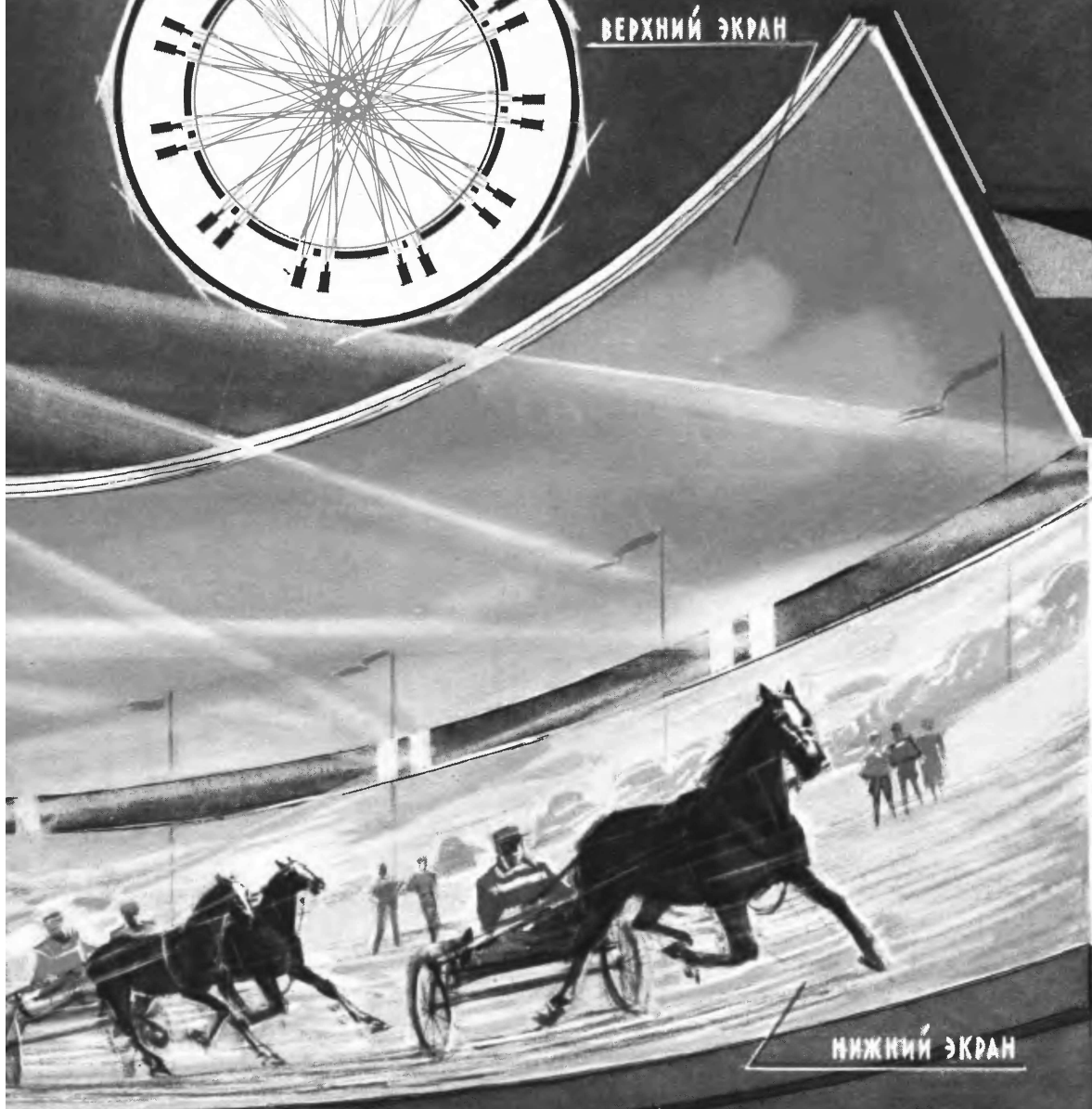
В аппаратной размещается также звуковоспроизводящая, усиленная и прочая аппаратура. Внутренняя поверхность аппаратной также покрывается звукопоглощающими пакетами и декорируется перфорированным пластиком. Пластические массы широко применяются для отделки внутренних помещений, фойе, зрительного зала.

Все, о чем мы только что рассказали, — результат дружной, целеустремленной работы большого числа советских инженеров и рабочих: от архитекторов и строителей до кинооператоров и режиссеров.

ПЛАН КРУГОВОЙ
КИНОПАНОРАМЫ

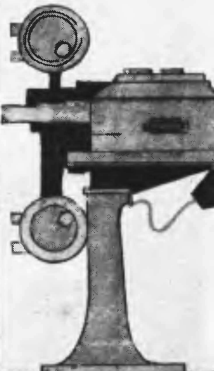


ВЕРХНИЙ ЭКРАН

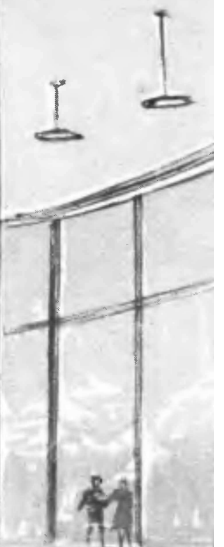


НИЖНИЙ ЭКРАН

АППАРАТНАЯ



ФОНЕ



БУТАН

ПРОПАН-ПРОПИЛЕН

КРЕКИНГ-ГАЗ
/МЕТАН, ЭТАН И ДР./

ПРОПАН-ПРОПИЛЕН
/ВЫСОКООКТАНОВОЕ ГОРЮЧЕЕ/

УДАЛЕНИЕ
СЕРЫ

ПИРОЛИЗ

ЭТАН
/ДЛЯ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК/

МЕТАН, ВОДОРОД
/НА ПОДОГРЕВ/

ПИРОГАЗ

УДАЛЕНИЕ
СМОЛ

РАЗДЕЛЕНИЕ ФРАКЦИЙ

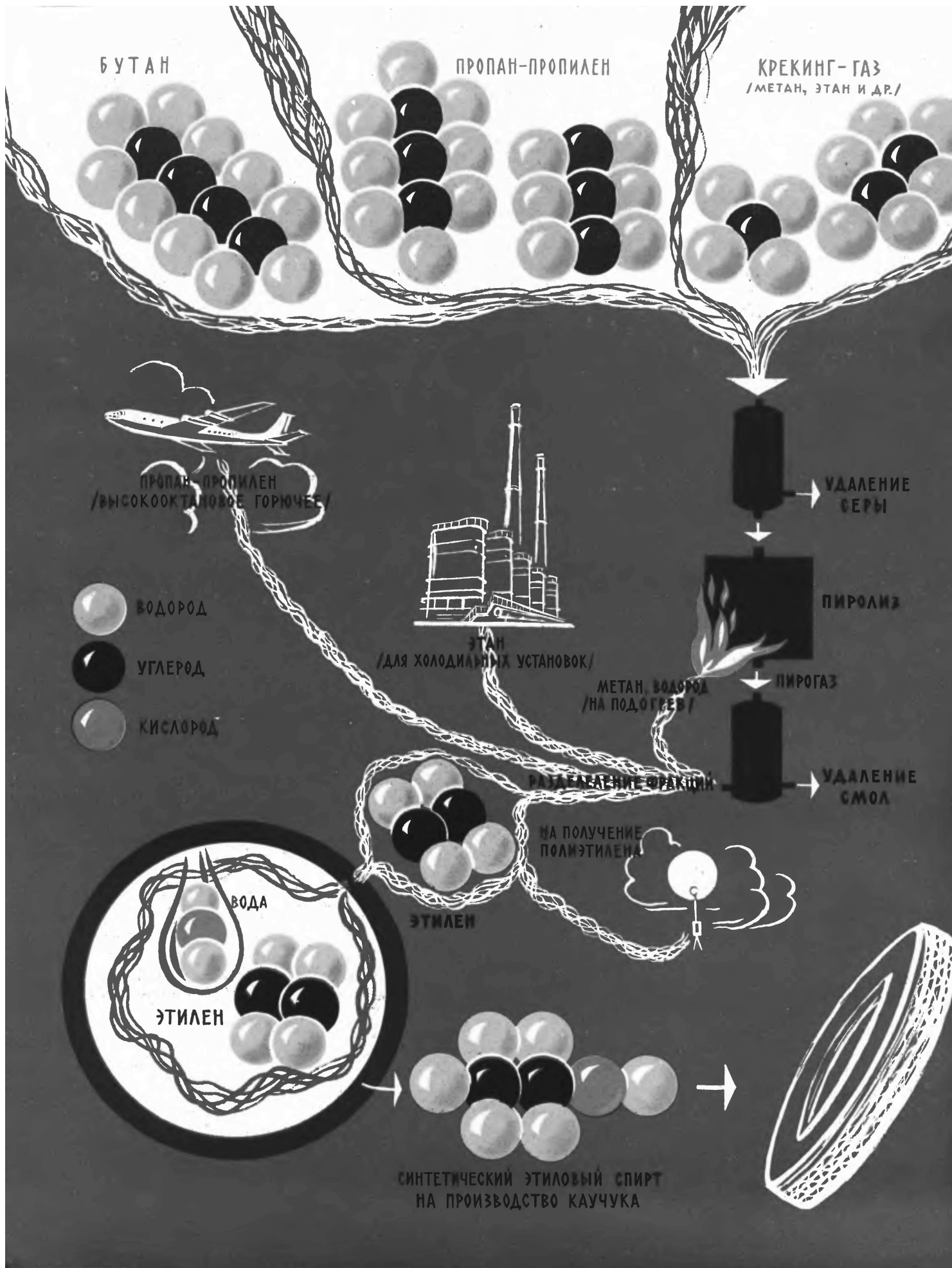
НА ПОЛУЧЕНИЕ
ПОЛИЭТИЛЕНА

ЭТИЛЕН

ВОДА

ЭТИЛЕН

СИНТЕТИЧЕСКИЙ ЭТИЛОВЫЙ СПИРТ
НА ПРОИЗВОДСТВО КАУЧУКА



ОДНА



ИЗ ДВАДЦАТИ СЕМИ



Уфа... Первый город, возникший в башкирских степях. Крепость, которую в 1773 году обложил осадой сподвижник Пугачева Чика Зарубин. Центр края, по которому, сметая руды и ненавистные заводы, превращавшие вольных людей в каторжников и крепостных, прошел со своими полками пугачевский генерал-бригадир Салават Юлаев. Но ни он, ни Чика Зарубин так и не овладели Уфой. Слава освобождения Уфы и Башкирии выпала гораздо позже на долю 25-й стрелковой дивизии, которую вели Чапаев и Фрунзе.

Только теперь люди поняли, насколько беспросветной была вся прежняя история этого отсталого сельскохозяйственного края. Чем торговала Башкирия в конце прошлого века? Лесом, хлебом, воском... Даже к 1913 году, к этому последнему «взлету» хозяйства старой России, в Уфе было 49 мелких промышленных предприятий и всего две тысячи рабочих(!). «Довольно! — скавало время. — Новую жизнь не построишь без новых отношений между людьми, без новой экономики, без современных заводов».

Самые различные машины, электрическое и горное оборудование, динамики, пишущие машинки, гибкие валы, резину, фанеру, обувь — чего только не выпускает сейчас Уфа! Столица Башкирии стала столицей «Второго Баку», богатейшего нефтеносного края. Именно здесь особенно бурно развивается нефтехимия — одно из ударных направлений семилетки. Именно здесь концентрируют

свои усилия комсомол и молодежь Башкирии, взявшие шефство над новостройками химии.

«КАКОВЫ ПЕРСПЕКТИВЫ «БОЛЬШОЙ НЕФТЕХИМИИ» БАШКИРИИ?» — спросили мы у О. Н. Дымента, заместителя начальника управления нефтеперерабатывающих и химических заводов Башкирии.

— Они колоссальны, — сказал О. Н. Дымент. — За последнее десятилетие Башкирия вышла на одно из первых мест в Союзе по добыче нефти и по ее переработке. Главное сейчас — использовать всю массу попутных газов. И тогда... О, тогда мы сможем выпускать все виды синтетических материалов, какие только существуют, — пластмассы, синтетические волокна, каучук и смолы.

За счет чего эта программа будет выполнена?

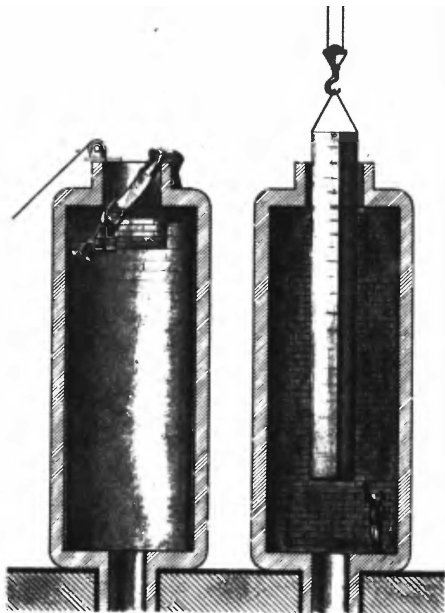
— Два условия нужны для этого: средства и люди. Правительство отпустило на развитие химической промышленности огромные средства. А что касается людей, то еще никогда в истории Башкирия не имела такого обилия инженеров, опытных специалистов, рабочих. Квалификация плюс энтузиазм, вызванный вниманием партии к развитию республики, — вот чем сильны сегодня наши кадры, Энергия молодежи, ее инициатива особенно ценны.

Из 27 всесоюзных комсомольских строек «большой химии» четыре возводятся на земле Башкирии. Это содово-цементный завод, Салаватский нефтехимический комбинат, завод синтетического каучука в Стерлитамаке и завод синтетического спирта в Уфе.

Что вы считаете самым характерным для новых предприятий «большой химии»?

— Экономическую особенность: полный отказ от пищевого сырья. Вы убедитесь в этом сами, если побываете на заводе синтетического спирта...

На фото (сверху вниз):
Директор завода А. М. Петров: «За семилетку наш завод расширится в 4 раза и превратится в комбинат органического синтеза. Уже сейчас суточная производительность цехов достигла уровня 1962 года...». Шуру Шакурину с завода «Синтезспирт» знает вся Башкирия. Это она возглавила первую смену бригады коммунистического труда. Аппарат для контроля телефонных кабелей на стройке сделали А. Краснов и Е. Катанович. Люся Рейвер, выпускница десятилетки: «Сейчас мы кладем фундаменты под резервуары жидкого газа...»



РАЦИОНАЛИЗАТОРЫ КОМСОМОЛЬСКОЙ СТРОЙКИ ПРЕДЛАГАЮТ

Колонны синтеза, где идет реакция образования спирта, выстланы внутри медной обшивкой. Листы обшивки раньше сваривали вручную в самой колонне. Это было очень неудобно. Да и швов получалось много — 118 погонных метров.

Мастер механического цеха Ю. Я. Пигузов предложил новый раскрой — из крупных листов. Швов стало на треть меньше. А главное — сваривают листы вне колонны, сворачивают в рулон, опускают в реактор, расправляют и закрепляют. Это предложение позволяет экономить 34 тыс. рублей в год.

Т. Краева, старший инженер заводского БРИЗа

И вот мы отправились на УЗСС — Уфимский завод синтетического спирта.

Он расположен, как и все новые предприятия, в северо-западной части Уфы, которая протянулась от края до края на 40 км! Потрясают не только масштабы, но и красота нового, социалистического города с чудесными парками, светлыми проспектами и первоклассными театрами и домами культуры.

Но вот мы минуем жилые кварталы, и перед глазами открывается индустриальная панорама.

Директор завода А. М. Петров слушает по селектору новости из цехов и деловито отдает краткие распоряжения. Нам интересно видеть человека, который в молодости был вачинателем стахановского движения в химической промышленности. Мы знакомимся и просим посвятить нас в самую интересную тайну: как же все-таки заводу удалось полностью отказаться от пищевого сырья, от картофеля и зерна, из которого и сейчас кое-где еще получают спирт.

«ОСВОЕН ЛИ ЭТОТ МЕТОД, ИЛИ ЭТО ПОКА ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ?» — спрашиваем мы директора.

— С самого своего рождения — с 1956 года, — говорит он, — завод работает без пищевого сырья, на нефтяных газах.

А секрет, с точки зрения химии, прост: ведь углеводороды нефти и спирт по строению — самые ближайшие родственники. Соедините газ этилен с водой,

и вы получите спирт. Такую реакцию называют прямой гидратацией. Синтез спирта этим методом не только сохраняет зерно. Он удешевляет спирт втрое и в 20 раз уменьшает затраты живого труда! Этим экономическим преимуществом определяется все будущее завода. Экономия десятков миллионов пудов зерна и получаемая прибыль в полтора-два года окупит расходы на строительство завода, на его расширение. А это немалая сумма — 700 млн. рублей!

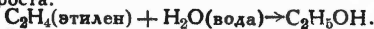
Насколько расширится завод в семилетке!

— На три четверти. А выпуск продукции вырастет в семь раз. Если сейчас завод делает из газа только этиловый спирт, то в семилетке нам предстоит пустить цехи бутилового спирта, полиэтилена, метилфенола, фенола и ацетона... Короче говоря, мы используем все газы, которые входят в смесь. А теперь, чтобы все было ясно, надо взглянуть на действующее производство. Вашим проводником будет начальник этого производства инженер С. М. Каменщик.

И мы отправились осматривать завод.

«СКАЖИТЕ, — спросили мы у инженера, — ПОЧЕМУ ТАК СЛОЖНО ВЫГЛЯДИТ ЗАВОД, ЕСЛИ САМА РЕАКЦИЯ СИНТЕЗА СРАВНИТЕЛЬНО ПРОСТА!»

— Формула синтеза действительно проста:



Получается этиловый спирт. Но ведь на завод поступает не один этилен, а целая смесь газов, к тому же не вполне очищенная от примесей.

Инженер набросал простенькую схему, которую потом художник журнала превратил в цветную вкладку.

— Посмотрите на верхнюю часть схемы, — сказал он. — Чего только нет в смеси нефтяных газов — и бутан, и пропан-пропилен, и газы, образующиеся при крекинге (метан, этан и др.). Сначала вся эта смесь очищается от серы и ее соединений, а затем поступает на пиролиз. Что здесь происходит?

Через печь, пронизанную жаркими языками пламени, по трубам, нагретым до 825°, идет газовая смесь. Молекулы распадаются и снова соединяются в различных комбинациях. В результате такой огненной «переделки» газов в смеси появляется гораздо больше этилена — газа, главного для нашего производства. Его образуется уже не 5, а 23%.

Но при пиролизе возникают и ненужные, тяжелые смолистые вещества. Их также удаляют.

На вкладке вы видите, как смесь газов, идущая пока единым потоком, вдруг расходится на отдельные струи. Она поступила в цех тонкого газоразделения. Холодильные устройства и выбор определенных давлений способствуют быстрому выделению из смеси сначала одного, затем другого, третьего газов...

Теперь у каждого газа свой путь.

Этилен приходит в реакторы синтеза и соединяется с молекулами воды в виде пара. Получается этиловый спирт.

На вкладке эта главная реакция изображена внутри круга. Но из этилена, полимеризуя его, объединяя его молеку-

лы в цепочки, можно получать еще один важнейший продукт — полиэтилен. Это отличная пластмасса.

Часть газов — метан и водород — из цеха газоразделения возвращают к пиролизному печам, где они, сгорая, накаляют свежую смесь газов. А другая часть — этан, — подобно аммиаку, может использоваться в охлаждающих установках. Вы видите, что нефтяные газы для нас — все. Это и тепло, и холод, и самая различная продукция. Обратите внимание еще на одно ответвление на схеме. Это пропан-пропилен. Он пойдет в специальный цех, который будет облагораживать бензин, делать его высокооктановым.

Инженер откладывает схему, и мы направляемся к главному сооружению завода — к цеху гидратации этилена. Огромные, высотой в несколько этажей, колонны синтеза собраны в большую «этажерку». Тишина. Все неподвижно. А внутри при температуре 300° и под давлением в 80 атмосфер в присутствии катализаторов неслышно идет соединение этилена с водяным паром. Именно здесь из каждых 2 т газа получается тонна отличного спирта, который пойдет на изготовление каучука.

Инженер открывает краник в нижней части колонны, и струйка теплою спирта течет на ладонь.

Вот оно, драгоценное сырье для заводов синтетического каучука! Да, пожалуй, нет производства совершеннее, чем химическое.

«ЧЕМ ЗАНИМАЕТСЯ ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЗАВОДСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ?» — обращаемся мы к ее руководителю, инженеру А. А. Калужскому.

— Главное сейчас для нас и для расширяющегося завода — отыскать и проверить новые катализаторы.

Сейчас мы проверяем новый активный катализатор, предложенный доктором химических наук Г. К. Борсковым из Московского института имени Карпова. Весь вопрос в том, удастся ли его регенерировать, использовать многократно. Результаты он показывает блестящие: синтез с ним можно вести при меньшем давлении и температуре, а спирта образуется больше.

Инженеры завода считают, что с новым катализатором мы уже в этом году сможем перекрыть проектную мощность, и выполнить семилетку в шесть с половиной лет.

Есть у нас и другая задача: ускорить контроль производства. Чтобы выяснить состав пиролизного газа, мы тратим сейчас 8 час. А если применить более совершенный — хроматографический метод, анализ можно сделать за час. Но и это не предел. Уже создаются советские приборы, которые определяют состав любого сложного газа за 5—10 мин. Причем делают это автоматически, без лаборанта!

Автоматически... Это слово уже никого здесь не удивляет, потому что весь завод постепенно переводится на автоматическое управление, на автоматический контроль.

Мы искали хотя бы одного человека в громадном цехе газоразделения, где можно заблудиться среди обилия ком-

прессоров и аппаратов. А оказалось, что их здесь почти и не бывает. Вся смена — 4 человека — находится в аппаратной и по приборам каждую минуту знает, как идет дело.

«МОЖНО ЛИ ПОЛНОСТЬЮ АВТОМАТИЗИРОВАТЬ ВАШЕ ПРОИЗВОДСТВО!» — обратились мы к Р. З. Загретдинову, начальнику цеха газоразделения.

— Мы идем именно к этому. В прошлом году цех обслуживало 8 человек, а сейчас, как видите, вдвое меньше. Наш директор, вероятно, уже ознакомил вас с планом комплексной автоматизации завода в семилетке. К чему мы стремимся? Почти всюду в цехах заменить людей автоматическими регуляторами. Только квалифицированные наладчики будут время от времени посещать цехи.

XXI съезд партии указал, что полная автоматизация заводов нашего типа — задача ближайшего будущего, и мы эту задачу выполним.

Революция в производстве уже дает себя знать. Меняется главное — производительность труда. Но если бы дело ограничивалось только этим!.. Посмотрите, какое глубокое влияние оказывает автоматизация на людей, на молодежь, на все стороны их жизни.

ЧТО ЖЕ САМОЕ ХАРАКТЕРНОЕ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ, КОТОРОЕ ГОТОВИТСЯ СТАТЬ ПОЛНОСТЬЮ АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ! Давайте послушаем, что скажет об этом секретарь комитета ВЛКСМ завода Виктор Егоров.

— Образование! — говорит он. — Наши рабочие в основном имеют среднее и среднетехническое образование. На заводе — 3 тыс. контрольно-измерительных приборов! Разве тут обойдешься без образования, без технической культуры? Все это понимают. И почти все учатся. 1024 человека совершенствуют свои знания в институтах, техникумах, на технических курсах. Около тысячи рабочих получают новые профессии. Ведь к концу года с пуском новых цехов коллектив завода удвоится. Особое внимание мы уделяем тем из молодых строителей, кто хочет после завершения комсомольской стройки остаться на заводе. Для таких мы организовали курсы аппаратчиков...

Заводу сейчас трудно. Ведь он и работает и строится. Но молодежь, в особенности те, кто пришел на стройку после десятилетки (также, как каменщицы Люся Рейзер, Надя Карпова и др.), стараются работать не хуже, чем наша прославленная, первая в Башкирии смена коммунистического труда Александры Шакуринной.

Лутфулле Гарееву и всем членам комсомольского штаба стройки сейчас особенно жарко. Они делают все, чтобы вовремя пустить первоочередной объект — цех полиэтилена. Пройдет еще немного времени, и вместе со строителями мы отметим радостное событие — завершение строительства первых объектов новой очереди завода.

ГНУТЫЕ ПРОФИЛИ ИЗ ЛИСТА И ЛЕНТЫ



Рассчитывая отдельные детали и узлы, а также всю машину или сооружение в целом, инженер в первую очередь думает о надежности и долговечности будущей конструкции. Будь то каркас или перекрытие здания, пролет моста или ферма крана, вал мощного прокатного стана или хрупкий лонжерон самолета, но каждая из этих конструкций должна выдерживать те силы, которые в процессе работы стремятся их согнуть, сломать, разорвать, скрутить.

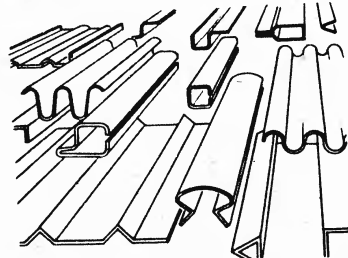
Казалось бы, что прочность всех этих ажурных и массивных, гигантских и карликовых, громоздких и изящных изделий техники зависит только от качества и качества взятого материала. Однако это не так. Прочность конструкций в огромной степени зависит еще и от формы выбранного сечения. Металлический прут согнется под действием значительно меньших сил, чем труба такого же сечения, стальную, не широкую, тонкую ленту легко можно свернуть в рулон, но попробуйте эту же ленту не свернуть, а хотя бы только согнуть, но в другой плоскости — и у вас ничего не получится.

В машиностроении, строительстве зданий, мостов, плотин, в судостроении, да почти везде широко применяется прокат — швеллеры, двутавровые балки, различные уголки, трубы и другой сортамент горячекатаных изделий. Все эти профили получены на прокатных станах — блюмингах и слябингах. Валки этих станов с громадным усилием обжимают нагретые до 1000—1200° стальные отливки, расплющивают их и придают им вначале наиболее простую форму — квадратную или плоскую. Только в процессе вторичных прокаток получают изделия заданной формы. Чем сложнее нужен профиль изделия, тем большее число обжимов должна пройти заготовка через прокатный стан. У всех этих изделий есть один недостаток — их нельзя прокатывать небольшой толщины и любой формы. Наименее доступная толщина стенок проката 4—5 мм. Но далеко не всегда нужен прокат такой толщины. Довольно часто при расчетах инженеры получают сечения деталей значительно меньшей площади. Их еще можно уменьшить за счет придания им иной, более жесткой формы. Но инженеры стеснены рамками имеющегося сортамента проката, и поэтому при расчетах и проектировании они должны или заранее идти на утяжеление конструкции, применяя имеющийся сортамент, или удорожать ее стоимость, предусматривая создание деталей меньшего и более сложного сечения. Последнее можно достичь сваркой или клепкой.

Создание производства гнутых профилей из листа и ленты, предусмотренное семилетним планом, уничтожает этот пробел в нашей металлургии. Оно облегчит проектировочные и расчетные

работы, сэкономит металл и значительно облегчит конструкцию многих машин.

Гнутые профили изготавливаются в холодном состоянии в роликогибочных станках из рулонной, полосовой и листовой горячекатаной и холоднокатаной стали. Они обладают малым весом и в то же время повышенной жесткостью, получаемой в процессе профилирования за счет наклепа. Экономия металла из-за уменьшения веса и увеличения жесткости в среднем составляет не меньше 25%. Гнутым профилям возможно придать буквально любую форму, обусловленную конструктивными или декоративными потребностями.



Пока у нас гнутые профили получили распространение, собственно, только в авиационной и автомобильной промышленности. Но, как правило, конструкторские бюро этих заводов сами для своих нужд проектируют и изготавливают гибочные станки. Так, на Горьковском автозаводе изготовлен станок модели «С-290» для гибки тонкостенных профилей как по плоскостным, так и по пространственным кривым. Профилигибочные станки с одновременным растяжением сделаны на заводах авиационной промышленности. Однако очень малое применение они получили в других отраслях: в вагоностроении, в велосипедной промышленности, в жилищном строительстве для небольших жилых домов, школ, гаражей, легких зданий, для торговых предприятий и т. д.

По ориентировочным подсчетам годовой объем производства гнутых профилей должен уже сейчас составить 800 тыс. т. Это экономит до 200 тыс. т металла.

В ближайшее время производство гнутых профилей будет налажено на заводе «Запорожсталь», затем вступит в строй цех на Магнитогорском металлургическом комбинате. Сортамент их разработан — это фасонные профили простой и сложной формы, закрытые и полузакрытые, плоскостные и пространственные, различных видов и назначений. Современный технологический процесс гибки можно считать совершенным, так как заданная форма изделий достигается за минимальное количество операций — обычно за одну; причем получают изделия окончательной формы, не требующие ручной доработки.

Н. ВЫСОЦКАЯ, инженер

БЕЗ ДОРОГ

Г. СМЕРНОВ, кандидат технических наук, доцент МВТУ имени БАУМАНА
Рис. Н. ВЕЧКАНОВА

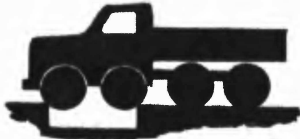
Н как повысить проходимость колесных машин? Как обеспечить надежное движение по мягким грунтам?

Одним из таких путей является снижение удельного давления колеса на грунт.

В среднем у гусеничных машин эта величина колеблется от 0,4 до 0,8 кг/см², а у некоторых гусеничных снегоходов удельное давление на грунт даже меньше, чем у человека, — 0,15 кг/см². Автомобили более грузны: они имеют давление 1,5—5,0 кг/см².

Какие способы применяют для снижения удельного давления? Один из них — увеличение размера колеса. Однако большие колеса делают машину громоздкой.

Другой путь — увеличение числа осей и колес. За последнее время во многих странах появились различные типы четырехосных (восьмиколесных) машин. Их в шутку часто на-



Здесь наглядно видно, чем выгодна многоосная машина.

зывают «сороконожками». У этих машин преимущество не только в том, что удельное давление колес на грунт в среднем в 2 раза меньше, чем у обычной двухосной. Четырехосная машина преодолевает рвы и ямы значительно большей ширины, чем двух- или трехосная. Четырехосная машина обладает значительно лучшей проходимостью не только по мягким грунтам, но и по различным неровностям.

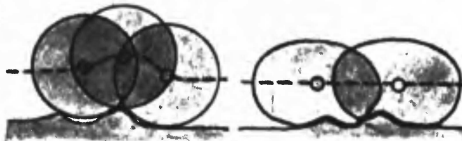
Следующий путь повышения проходимости по мягким грунтам — это снижение внутреннего давления воздуха в шинах. Чем меньше давление воздуха в шине, тем она мягче, тем она больше деформируется под нагрузкой. Это хорошо по двум причинам: во-первых, значительно деформированная шина имеет большую опорную площадку, а значит, меньшее удельное давление на грунт; во-вторых, мягкая шина хорошо приспособляется к различным неровностям. «Сцепляемость» колеса с грунтом, а значит, и проходимость колесной машины резко возрастают.

Применяется также переменное давление. Так, автомобиль «ЗИЛ-157» снабжен системой централизованной накачки шин. Водитель, не выходя из кабины, может менять давление воздуха в шинах в пределах от 0,5 до 3,5 кг/см². Что это дает?

Если автомобиль идет по твердой дороге, которая практически не деформируется при любых давлениях воздуха

в шине или удельных давлениях шины на дорогу, то шины можно накачать побольше. Они будут более жесткими, но зато уменьшатся потери на деформацию как грунта, так и шины, уменьшится сопротивление движению. Если же машина идет по мягкому грунту, скажем по заболоченному участку или рыхлому снегу, то большое удельное давление заставляет колеса глубже проваливаться. Грунт сильнее сопротивляется движению, автомобиль застревает, буксует на месте. Иное дело, если давление воздуха в шине приспущено. Шина проминается, площадь соприкосновения ее с грунтом становится больше, а удельное давление уменьшается.

Как показывает опыт, давление в шинах надо снижать значительно. Однако при малом давлении обычной шины хватает ненадолго. Шина начинает проскользывать по ободу. Пришлось немного изменить конструкцию крепления шины к ободу, как это сделано, например, на автомобиле «ЗИЛ-157», а потом была разработана и совершенно новая конструкция, получившая название грунтовой арочной шины. Эта шина крепится к ободу не за счет того, что ее поджимает к наружным кольцам обода внутреннее давление воздуха, как у велосипеда, мотоцикла или обычной автомобильной шины, а с помощью внутренних и наружных колец и расположенных по окружности болтов, надежно зажимающих кромки бортов шины. Такая шина имеет большую ширину и относительно малую высоту профиля. Площадь контакта с грунтом увеличивается, а диаметр остается близким к стандартному. Давление воздуха здесь около 0,6—1,0 кг/см². Как и все новые шины, эти шины бескамерные. Испытания показали, что обычный автомобиль «ЗИС-150» с одной ведущей осью, но «обутый» в эти шины, имеет лучшую проходимость по заболоченной местности и снежной целине, чем автомобиль «ЗИС-151» с тремя ведущими осями на обычных шинах.



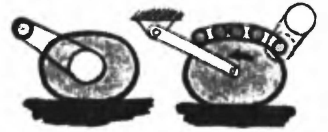
Если колесо жесткое, оно подпрыгнет на неровности... а если давление в нем небольшое, оно промнется.

Последнее время конструкторы, желая еще больше снизить удельное давление колес на грунт, пошли дальше. Колесо сделали еще шире. Давление еще больше снизилось, пришлось снова изменить и конструкцию — получилась мягкая «бочка» — мешок с воздухом, или, как теперь говорят, пневмокоток. Ширина пневмокотка иногда превышает его диаметр в 1,5 раза, но на последних моделях подобных машин она равна диаметру (так называемый «квадратный» коток).

Давление воздуха в пневмокотках не



Вот что такое пневмокоток...



...и как его приводят в движение.

превышает 0,2—0,1 кг/см², то есть оно в 10—20 раз меньше, чем у «Победы» или «Москвичка». Опорная площадь получается очень большой.

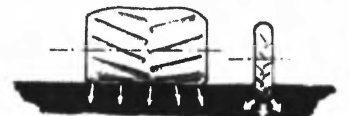
Работа пневмокотка отличается от работы обычной шины: вместо выдавливания грунта в стороны пневмокоток, профиль которого выполнен по дуге большого радиуса, проминается внутрь и уплотняет под собой грунт. Увеличивается несущая способность грунта, повышается проходимость. Машина с такими катками хорошо проходит по заболоченной местности, по снежной целине, рыхлому песку: ведь удельное давление на грунт у нее меньше, чем у самых лучших гусеничных машин, оно настолько мало, что машина может переехать через лежащего человека и не причинить ему вреда.

Коток сделан из 2—4 слоев прорезиненной нейлоновой или капроновой ткани, а не из 6—14 слоев корда, как обычная шина. Поэтому эластичность у него больше. В отличие от обычных колес здесь нет обода. Торцы «бочонка» сжаты с помощью двух рифленых конических металлических шайб и струны-вала, проходящего по оси «бочонка».

На 4-й странице обложки приведены принципиальные отличия между типами машин, о которых мы говорили. Катки могут быть разной ширины и формы. Главный рисунок показывает, как может выглядеть универсальный вездеход. Машина для движения по рыхлому снегу и болотам изображена справа сверху. На самом нижнем рисунке — конструкция, позволяющая перевозить тяжелые грузы по плохим грунтовым дорогам, по песку и заболоченной местности. А в середине — совершенно иной тип автомобиля: многоосный. Восемь колес равномерно принимают на себя нагрузку автомобиля и снижают удельное давление на грунт.

У каждой из этих конструкций есть свои достоинства и недостатки, нерешенные вопросы. Над этими задачами работает сейчас коллектив кафедры «Колесные машины» МВТУ имени Баумана, создавший совместно с Горьковским автомобильным заводом и НИИ шинной промышленности первые образцы экспериментальной машины с пневмокотками.

Обратите внимание, как увеличивается площадь опоры и, следовательно, проходимость у широкой шины.



Почти в любой машине, начиная с простого будильника и кончая мощным прокатным станом, можно найти зубчатую передачу. И не случайно, что только в одной нашей стране ежегодно изготавливается до полутора миллиардов зубчатых колес. Если же подсчитать, сколько изготавливается их во всем мире, то получится астрономическая цифра.

Зубчатые передачи известны с древних времен. В средние века они изготавливались из дерева и применялись при устройстве ветряных и водяных мельниц. Зубья одного коле-



ЗАЦЕПЛЕНИЕ НОВИКОВА

Выдающееся открытие, удостоенное Ленинокой премии

са зацеплялись за зубья другого, приводя его во вращение. Малое зубчатое колесо обычно делалось с шестью зубьями. Объясняется это тем, что плотникам удобно было делить окружность циркулем на шесть равных частей. Так с той поры за малым зубчатым колесом и остался термин «шестерня».

С момента своего появления передачи с зубчатым зацеплением претерпели множество изменений. Для получения профилей зубьев колес применялись различные кривые. Так, например, в XVII веке Гюйгенс обосновал целесообразность применения разверток окружности эллипсоид и гипоциклоид. Однако передачи с такими профилями зубьев обладали многими недостатками. Для их изготовления требовался инструмент с весьма сложным профилем. Они были чрезвычайно чувствительны к изменению межосевого расстояния колес. Поэтому широкого распространения передачи с таким профилем не получили. Одна из передач связана с именем крупнейшего ученого Леонарда Эйлера, предложившего в 1854 году так называемое эвольвентное зацепление, которое заняло главенствующее положение среди всех остальных разновидностей зубчатых передач. Профили зубьев таких колес выполняются по специальной кривой — эвольвенте. Но оно тоже со временем устарело и в наше время стало являться тормозом на пути дальнейшего развития маши-

ностроения. Нужно было искать принципиально новый путь для решения возникшей проблемы.

В течение долгого времени считалось, что лучше эвольвентного зацепления ничего не может быть. И в самом деле, эти передачи просты в изготовлении, точность их легко контролировать. Сила, нагружающая подшипники в таких передачах, имеет постоянную величину и направление, они не боятся изменения межосевого расстояния.

Зубчатые передачи создаются на основе раздела теоретической механики, носящего название теории зацеплений. Геометрическая теория зацепления предложена в 1842 году французским ученым Т. Оливье. Аналитическая же разработка этой теории выполнена в России Х. И. Гохманом в 1886 году. Теория Оливье — Гохмана до последнего времени служила базой, на которой строились все системы зацепления, в том числе и эвольвентная.

Однако, как показала практика, эвольвентные передачи наряду с их преимуществами обладают и существенными недостатками, которые все более начинают ощущаться в последние годы ввиду значительного роста передаваемых мощностей. Важнейшими из этих недостатков являются следующие.

При одинаковых габаритах передачи площадке соприкосновения зубьев с «зацеплением Новикова» имеет значительно большие размеры по сравнению с площадкой, возникающей при эвольвентном зацеплении. На рисунке показано также, как распределяются усилия по этой площадке и куда она перемещается в обоих случаях.



Михаил Леонтьевич НОВИКОВ родился в 1915 году. В пятнадцатилетнем возрасте, начав свой трудовой путь учеником слесаря, он стал квалифицированным рабочим-металлистом, а затем поступил в Московское высшее техническое училище имени Баумана. По призыву комсомола пошел в авиацию и в 1940 году окончил Военно-воздушную инженерную академию имени Н. Е. Жуковского. Способный инженер был оставлен при одной из ведущих кафедр и назначен на преподавательскую работу. Здесь он прошел путь от младшего преподавателя до начальника кафедры. Ему была присвоена ученая степень доктора технических наук.

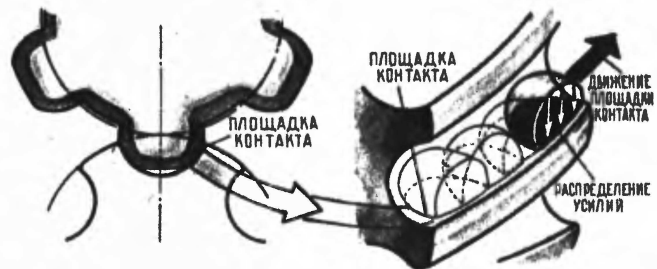
Замечательный ученый не дожидаясь наших дней — он скоропостижно скончался в августе 1957 года. Но созданное им «зацепление», поднимающее советское машиностроение на новую, более высокую ступень, будет жить многие годы. Ему принадлежит поистине огромное будущее!

**РАБОТЫ
ЛАУРЕАТОВ
ЛЕНИНСКОЙ
ПРЕМИИ**

ЭВОЛЬВЕНТНОЕ ЗАЦЕПЛЕНИЕ



ЗАЦЕПЛЕНИЕ НОВИКОВА





ВЕДОМЫЕ ШЕСТЕРНИ

Три возможных варианта зубчатых пар с «зацеплением Новикова».

При длительной работе таких передач на поверхности зубьев происходит усталостное выкрашивание в виде мелких ямок или оспинков — так называемый питтинг, постепенно распространяющийся на всю поверхность зуба.

В эвольвентных передачах касание зубьев происходит по узенькой полоске контакта, по всей длине зуба. Ввиду малых размеров площадки контакта передачи с таким зацеплением могут передавать только ограниченные нагрузки. Кроме того, в процессе зацепления зубья длительное время находятся в соприкосновении, скользя друг по другу, что вызывает сравнительно большие потери на трение.

Еще со времен Г. Герца известно, что для получения большей площадки контакта необходимо увеличивать радиусы кривизны соприкасающихся поверхностей. В эвольвентных передачах этого можно достигнуть только путем увеличения диаметров самих зубчатых колес. Однако увеличение диаметров колес в два раза влечет за собой утяжеление передачи в четыре раза.

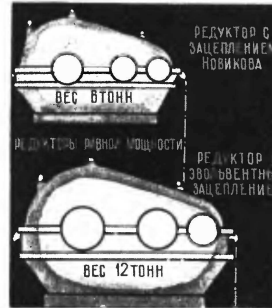
Для повышения нагрузочной способности эвольвентных передач пошли по пути применения дорогостоящих легированных сталей, сложной термической и термохимической обработки (цементация, азотизация), значительного повышения точности изготовления, применения шлифования и др. Но постепенно эвольвентное зацепление стало подходить к своему пределу. Достаточно сказать, что в результате многолетней работы многих научно-исследовательских лабораторий как у нас, так и за рубежом удается увеличить нагрузочную способность зубчатых колес всего на 15—20 процентов.

В наше время мощности силовых установок доходят до нескольких десятков и сотен тысяч лошадиных сил. Чтобы передать вращение с высокооборотных газовых и паровых турбин, электромоторов или двигателей внутреннего сгорания на сравнительно малооборотные винты кораблей, самолетов, на колеса тепловозов, электровозов и автомобилей, необходимы новые передачи. Многие ученые всего мира упорно работают над решением этой задачи. Но за границей получить существенных результатов до сих пор не удалось.

Новый путь для решения этой сложной проблемы теоретической механики нашел советский ученый Михаил Леонтьевич Новиков. Анализ возможных путей устранения неизбежных недостатков плоских систем зацепления (в том числе и эвольвентной) привел его к важному выводу о возможности геометрического деформирования сопряженных поверхностей зубьев как во внутреннюю сторону (в тело), так и во внешнюю, что ранее категорически отрицалось. Однако использование таких деформированных поверхностей в качестве рабочих поверхностей зубьев по теории Оливье — Гохмана оказалось невозможным. Поэтому Новиков сделал второй смелый шаг. Он отказался от использования этой теории и разработал свою, более обобщенную теорию зацепления.

Новая теория зацепления выгодно отличается от прежней. Она дает возможность использовать более обширный класс поверхностей в качестве

Редукторы с «зацеплением Новикова» в 1,5 раза меньше и в 2 раза легче, чем редукторы с эвольвентным зацеплением той же мощности.



рабочих поверхностей зубьев и позволяет учитывать при создании систем зацепления требования прочности, технологии, эксплуатации, обеспечения минимальных потерь и др. Эта теория одинаково применима для передач с параллельными, пересекающимися и перекрещивающимися осями.

На основе своей прогрессивной теории М. Л. Новиков разработал новую систему зацепления и довел ее до инженерных методов расчета, экспериментальной проверки и внедрения на ряде заводов. На ее основе им были предложены передачи с новыми круговыми профилями зубцов.

Сущность этих передач проще всего показать на примере цилиндрических колес, приведенном на рисунке.

В отличие от эвольвентных профили зубьев колес в передачах Новикова образованы дугами окружности или близкими к ним плавными кривыми. Одно колесо имеет выпуклые профили, а другое — вогнутые. Во время работы передачи зубья одного колеса перекатываются по зубьям другого по всей их длине. Площадь соприкосновения поверхностей зубьев в этих передачах получается гораздо большей, чем в эвольвентных. Этим и объясняется способность колес нового зацепления выдерживать гораздо большие нагрузки. Такие передачи имеют в два раза меньше потери энергии на трение. Зубчатые колеса изготавливаются на обычном оборудовании, только фрезы должны иметь криволинейные режущие кромки зубьев.

Проведя целую серию экспериментов с новыми передачами, Новиков получал трех- и даже четырехкратное увеличение передаваемой нагрузки по сравнению с эвольвентными передачами при тех же габаритах.

В павильоне «Машиностроение» Всесоюзной выставки достижений народного хозяйства экспонируются редукторы с цилиндрическими колесами Новикова, серийно изготавливаемые Луганским машиностроительным заводом имени Пархоменко. Их вес при одинаковой передаваемой мощности в 2—2,5 раза меньше, чем вес редукторов с эвольвентным зацеплением. Там же экспонируются серийно выпускаемые редукторы Ростовского машиностроительного завода с цилиндрическими и коническими колесами Новикова. Вес их также уменьшен почти вдвое по сравнению с обычными.

По сведениям научно-исследовательской лаборатории Военно-воздушной инженерной академии имени Жуковского, созданной при кафедре, которой руководил М. Л. Новиков, передачи с его зацеплением в настоящее время уже внедряют сотни крупных предприятий нашей страны. Среди них можно назвать Ново-Краматорский машиностроительный завод, работники которого обязались за счет внедрения передач Новикова сэкономить за семилетку не менее чем полмиллиарда рублей!

Чудесным называют зацепление М. Л. Новикова. При широком внедрении в народное хозяйство только за счет снижения трудоемкости изделий и за счет уменьшения веса в 2—2,5 раза эти передачи дадут возможность получить в течение семилетки многие миллиарды рублей экономии. А за счет уменьшения в 2 раза потерь на трение такие передачи позволяют ежегодно экономить столько энергии, сколько ее вырабатывает Иркутская ГЭС, мощность которой равна 600 тыс. квт.

ВПЕРВЫЕ...

Гениальным изобретателем армированного бетона — материала, являющегося основой современной строительной техники, был не инженер, не химик, не архитектор, не геолог, а человек, который не имел никакой связи со строительством, — француз Монье (1823—1906), по профессии садовник! Это было первое и последнее его изобретение. Не понимая, что это открытие — революция в строительном деле, он, только уступая уговорам друзей, взял в 1861 году патент, который затем продал никому-то предпринятию.

У себя в теплице он выращивал цветы и продавал их. Цветы обычно вынашиваются с корней и комком земли и пересаживаются в цветочный горшок. И это очень просто. Но когда в горшок надо было посадить пальму, дело оказалось не так просто: у нее очень сильные корни, и под их давлением глиняный горшок лопается. Поэтому Монье пришлось делать для пальм деревянные надки. Но дерево дорого, работа долгая, кроме того, надки еще приходилось охватывать металлическими обручами.

И Монье стал искать более дешевый материал.

— Может быть, попробоват, цемент? Он крепче глины!

Но и цементный горшок лопнул. Чтобы исправить дело, Монье обтянул его железными обручами. Но такой горшок был очень некрасив. Пришлось залить его еще одним слоем цемента. Так и получился армированный бетон. Позднее Монье делал скелет из толстой проволоки и заключал его в тонкий слой бетона.